



vertebrados se denominan gonadotropinas. La hormona *Gonadotropina coriónica* se puede encontrar en las células de varios tejidos y en diferentes edades en hembras y machos mamíferos. La característica de la *Gonadotropina coriónica* de encontrarse en muchos tejidos la hace ubícua y la capacidad de adaptarse a funciones distintas en células diversas la hace versátil.<sup>1 2 3 4 5</sup>

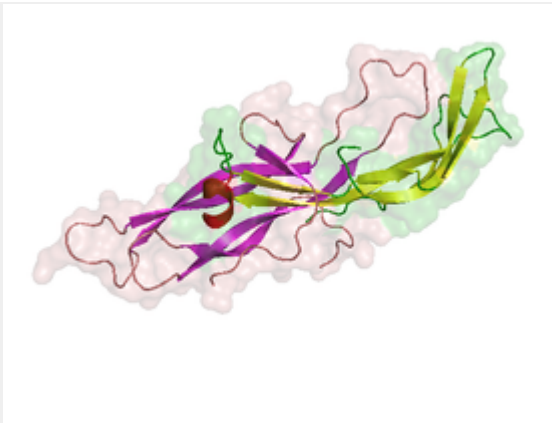
## Estructura

La gonadotropina coriónica humana (hCG) es una proteína unida a varios glúcidos compuestos (glucoproteína). Está conformada por un total de 244 aminoácidos con una masa de 36.700 Daltons.<sup>6</sup>

La hCG está formada por dos subunidades, por lo cual es un dímero. Estas son diferentes y conforman un heterodímero: con una subunidad alfa ( $\alpha$ ) que es idéntica a la de las otras gonadotropinas (la LH, la FSH, la TSH) y con una subunidad beta ( $\beta$ ) que es diferente y exclusiva de la hCG.

## Subunidad alfa

La Gonadotropina coriónica alfa o subunidad proteica  $\alpha$  tiene una



Estructura hCG

### Estructuras disponibles

#### PDB

Buscar ortólogos: PDBe ([http://www.ebi.ac.uk/pdbe/searchResults.html?display=both&term={{Hs\\_Uniprot}}](http://www.ebi.ac.uk/pdbe/searchResults.html?display=both&term={{Hs_Uniprot}})), RCSB ([http://www.rcsb.org/pdb/search/smartSubquery.do?smartSearchSubtype=UpAccessionIdQuery&accessionIdList={{Hs\\_Uniprot}}](http://www.rcsb.org/pdb/search/smartSubquery.do?smartSearchSubtype=UpAccessionIdQuery&accessionIdList={{Hs_Uniprot}}))

Lista de códigos PDB

1HCN

### Identificadores

#### Símbolos

CGB (HGNC: 1886) ([https://www.genenames.org/data/gene-symbol-report/#!/hgnc\\_id/HGNC:1886](https://www.genenames.org/data/gene-symbol-report/#!/hgnc_id/HGNC:1886)) CGB3

#### Identificadores externos

OMIM: 118860 (<http://omim.org/entry/118860>)

EBI: CGB (<https://www.ebi.ac.uk/s4/summary/molecular?term=CGB>)

GeneCards: Gen CGB ([http://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?id\\_type=entrezgene&id=1082](http://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?id_type=entrezgene&id=1082))

UniProt: CGB (<http://www.uniprot.org/uniprot/?query=CGB&sort=score>)

#### Locus

Cr. 19 q13.3 (<http://omim.org/search?index=geneMap&search=19q13.3>)

### Ontología génica

Referencias: AmiGO (<http://amigo.geneontology.org/cgi-bin/amigo/gp-assoc.cgi?gp=UniProtKB:P01215>) / QuickGO (<http://www.ebi.ac.uk/QuickGO/GProtein?ac=P01215>)

### Ortólogos

#### Especies

Humano

Ratón

#### Entrez

1082 ([http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=gene&cmd=retrieve&dopt=default&list\\_uids=1082&m=1](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=gene&cmd=retrieve&dopt=default&list_uids=1082&m=1))

#### UniProt

P01215 (<http://www.uniprot.org/uniprot/P01215>) n/a

#### RefSeq (ARNm)

NM\_000737 ([http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?val=NM\\_000737](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/viewer.fcgi?val=NM_000737)) n/a

cadena de 92 aminoácidos de longitud, con masa molecular de 13.075 Daltons y es codificada en el  cromosoma 6 (humano).

## Subunidad beta

La subunidad proteica beta  $\beta$  de la gonadotropina hCG, contiene 145 aminoácidos, está codificada por seis genes con homología de secuencias en el  cromosoma 19 (humano) brazo  q, banda 13.3: (CGB 1, CGB 2, CGB 3, CGB 5, CGB 7, CGB 8).<sup>7</sup>

Las dos subunidades crean un pequeño núcleo  hidrofóbico rodeado por una alta razón de superficie de área a volumen: 2,8 veces la de una esfera. La mayoría de los aminoácidos exteriores son  hidrofílicos.<sup>6</sup>

Como  glucoproteína la hCG posee el 30% de carbohidratos en su masa total, esto supone un alto nivel de glicosilación. La subunidad  $\alpha$  lleva  glucanos (oligosacáridos) unidos a N en  Asn-52 y  Asn-78. La subunidad  $\beta$  también está N-glicosilada en  Asn-13 y  Asn-30 y, además contiene glicanos (oligosacáridos) unidos a O, vinculados a  Ser en las ubicaciones 121, 127, 132 y 138.<sup>8</sup>

## Función

---

La gonadotropina coriónica humana (hCG) interactúa con el  receptor LHCG y promueve el mantenimiento del  cuerpo lúteo durante el inicio del  embarazo, causando que este secreta la hormona  progesterona. La progesterona enriquece el  útero con un  revestimiento grueso de  vasos sanguíneos y  capilares de modo que este pueda sostener el crecimiento del  feto.

Debido a su carga altamente negativa, la hCG podría repeler las células del  sistema inmune de la madre, así protegiendo el feto durante el primer trimestre. También se ha propuesto la hipótesis de que la hCG podría ser un enlace placentario para el desarrollo de la inmunotolerancia maternal local. Por ejemplo, las células endometriales tratadas con hCG inducen un incremento en la  apoptosis de las  células T (una disolución de las células T). Estos resultados sugieren que la hCG podría ser un enlace en el desarrollo de la tolerancia inmunológica peritrofoblastica, y podría facilitar la invasión del  trofoblasto, que es conocido por acelerar el desarrollo del feto en el  endometrio.<sup>9</sup> También se ha sugerido que los niveles de hCG están vinculados con la gravedad de las  náuseas del embarazo en mujeres embarazadas.<sup>10</sup>

Debido a su semejanza a la  LH, la hCG también puede ser usada clínicamente para inducir la  ovulación en los  ovarios como también la producción de  testosterona en los  testículos.

Debido a que las mujeres embarazadas son la fuente biológica más abundante de hCG, algunas organizaciones recolectan la  orina de mujeres embarazadas para extraer la hCG para el uso en  reproducción asistida.<sup>11</sup>

La gonadotropina coriónica humana también juega un papel en la  diferenciación celular/proliferación y podría activar la  apoptosis.<sup>12</sup>

## Obtención

---

Como otras  gonadotropinas, la hCG puede ser producida farmacéuticamente mediante la extracción desde la  orina o bien mediante modificación genética, por unión de secuencias de ADN provenientes de dos organismos.

Las hCG que se fabrican a partir de la orina de mujeres embarazadas, tienen nombres comerciales como

Pregnyl, Follutein, Profasi, Choragon y Novarel.

Por otra parte, el producto de la unión de secuencias de ADN provenientes de dos organismos distintos (ADN recombinante), tiene nombre comercial Ovidrel.

## Exámenes

---

Los niveles de hCG pueden ser medidos en la sangre o en la orina. Esto es comúnmente hecho en las pruebas de embarazo, con la intención de indicar la presencia o ausencia de un embrión implantado.

También se podrían hacer pruebas de hCG cuando se diagnostica o monitorea un tumor de células germinales y la enfermedad trofoblástica gestacional.

La mayoría de los *test* emplean un anticuerpo monoclonal, que es específico contra la **subunidad- $\beta$**  de la hCG (**hCG- $\beta$** ). Este procedimiento se emplea para asegurar que las pruebas no den falsos positivos por confundir la hCG $\beta$  con la LH y FSH. (Las dos últimas están siempre presentes en el cuerpo, mientras que la presencia de la hCG $\beta$  elevada casi siempre indica un embarazo).

- El análisis de orina podría ser un inmunoensayo cromatográfico o cualquiera de varios otros formatos de análisis, que se realizan en casa, en el consultorio médico, o en un laboratorio.<sup>13</sup>

Los umbrales de detección publicados van desde 20 a 100 mIU/ml, dependiendo de la marca de la prueba.<sup>14</sup>

A principios del embarazo, se podría obtener resultados más precisos al usar la primera orina de la mañana (cuando los niveles de hCG son los más altos). Cuando la orina está diluida (densidad relativa menor a 1,015), las concentraciones de hCG podrían no ser representativas de las concentraciones en la sangre, y la prueba podría resultar en un falso negativo.

- El análisis sérico, usando 2-4 mL de sangre venosa, es típicamente un inmunoensayo quimioluminiscente o fluorimétrico<sup>13</sup> que puede detectar niveles de  $\beta$ hCG tan bajos como 5 mIU/ml y permite la cuantificación de la concentración de  $\beta$ hCG.

La posibilidad de cuantificar los niveles de  $\beta$ hCG es útil en el monitoreo de células germinales y tumores trofoblásticos, seguimiento después de un aborto involuntario, y en el diagnóstico de y seguimiento después del tratamiento para un embarazo ectópico. La falta de un feto visible en una ecografía vaginal después de que los niveles de  $\beta$ hCG hayan llegado a 1500 mIU/ml es un fuerte indicador de un embarazo ectópico.

Como pruebas de embarazo, las pruebas cuantitativas de sangre y aquellas pruebas de orina más sensibles, usualmente detectan la hCG $\beta$  entre 6 a 12 días después de la ovulación.<sup>15</sup> Sin embargo, se tiene que tomar en cuenta que los niveles totales de hCG $\beta$  podrían variar ampliamente durante las primeras 4 semanas de gestación, llevando a resultados falsos durante este período de tiempo.<sup>16</sup>

Las enfermedades trofoblásticas gestacionales como las molares hidatiformes ("embarazo molar") o coriocarcinomas pueden producir altos niveles de  $\beta$ hCG (debido a la presencia de sincitiotrofblastos, parte de las vellosidades que componen la placenta) a pesar de la ausencia de un embrión. Este, como también otras condiciones, puede conducir a resultados elevados de hCG en ausencia de un embarazo.

Los niveles de hCG son también un componente del triple screening, una prueba de detección de ciertas anomalías cromosómicas del feto/defectos de nacimiento.

## Niveles de referencia

Los niveles sanguíneos de la hormona hCG, varían considerablemente en los diferentes estados fisiológicos de la mujer.

La cuantificación de los niveles séricos de la hCG, se realiza sobre la concentración de la subunidad beta ( $\beta$ ) de la hormona. Esto se hace mediante un anticuerpo monoclonal, que es específico y se une a la **subunidad  $\beta$**  de la hCG.

Los niveles de hCG crecen de forma exponencial después de la implantación del embrión hasta la semana 12 del embarazo.

* Humana *	
Niveles de hCG beta $\beta$ en sangre	
Semana	niveles en mIU/mL
. 3	..... .. 5 – 50
. 4	..... .. 5 – 426
. 5	... .. 18 – 7.340
. 6	. 1.080 – 56.500
. 7 – 8	. 7.650 – 229.000
. 9 – 12	25.700 – 288.000
13 – 16	13.300 – 254.000
17 – 24	. 4.060 – 165.400
25 – 40	. 3.640 – 117.00
Mujeres no embarazadas	<5.0
Mujeres posmenopáusicas	<9.5

## Usos

### Marcador tumoral

La gonadotropina coriónica humana puede ser usada como un marcador tumoral, ya que su subunidad  $\beta$  es secretada por algunos cánceres incluyendo, el seminoma, coriocarcinoma, tumores de células germinales, la formación de molos hidatiformes, teratoma con elementos de coriocarcinoma, y tumor de células islotas. Por esta razón, un resultado positivo en hombres podría ser una señal de un cáncer testicular El rango normal para un hombre es 0-5 MUI/ml.

### Fertilización asistida

La gonadotropina coriónica humana es usada extensamente vía parenteral como un inductor de la ovulación en vez de la hormona luteinizante (LH).

Gonadotropina coriónica humana 

En presencia de uno o más folículos ováricos maduros, la ovulación puede ser provocada mediante la administración de hCG.<sup>17</sup> Como la ovulación ocurrirá entre 38 y 40 horas después de una sola inyección de hCG,<sup>18</sup> se puede programar algunos procedimientos para tomar ventaja de esta secuencia de tiempo,<sup>19</sup> tales como la inseminación artificial o relaciones sexuales o la extracción de ovocitos alrededor de 34 a 36 horas después de la inyección, horas antes de que los óvulos sean liberados por el ovario.

Identificadores	
Número CAS	9002-61-3
Código ATC	G03GA08
DrugBank	DB00097
Datos químicos	
Fórmula	C <sub>1105</sub> H <sub>1770</sub> N <sub>318</sub> O <sub>336</sub> S <sub>26</sub>
Peso mol.	25719,70
Datos clínicos	
Nombre comercial	Novarel, Pregnyl

Como la hCG apoya el cuerpo lúteo, la administración de hCG es usada en ciertas circunstancias para incrementar la producción de progesterona.

En los hombres, las inyecciones de hCG son usadas para estimular las células de leydig para que sinteticen testosterona. La testosterona intratesticular es necesaria para la espermatogénesis de las células germinativas (espermatogonias). La hCG es típicamente usada en hombres con hipogonadismo y en tratamientos de fertilidad.

## Pérdida de peso

El uso polémico de la hCG forma parte de la dieta ultra-baja en calorías (menos de 500 calorías) del endocrinólogo británico Albert T. W. Simeons. Simeons, mientras estudiaba mujeres embarazadas en India con dietas deficientes en calorías, y "niños gordos" con problemas pituitarios (síndrome de Frölich), tratados con bajas dosis de hCG, afirmó que ambos perdieron grasa en vez de tejido magro (masa muscular). Él razonó que la hCG debía estar programando el hipotálamo para hacer esto con el fin de proteger al feto en desarrollo mediante el fomento de la movilización y consumo de tejidos adiposos *anormales*, y *excesivos*. Simeons, en el Hospital Internacional Salvator Mundi en Roma, Italia, recomendaba inyecciones diarias de bajas dosis de hCG (125 UI) en combinación con una dieta personalizada ultra baja en calorías (500cal/día, alta en proteínas, baja en carbohidratos/grasas) para perder tejido graso sin pérdida de tejido magro. Después de la muerte de Simeons, la dieta comenzó a extenderse a centros especializados y se divulgó a través de la popularización por parte de individuos, tal como el controvertido autor Kevin Trudeau, famoso por promover las terapias y tratamientos alternativos.

La controversia empezó a partir de las advertencias del *Journal of the American Medical Association* (Revista de la Asociación Médica Americana) y la *American Journal of Clinical Nutrition* (Revista de la Nutrición Clínica Americana)<sup>20</sup> que la hCG no es ni segura ni eficaz para bajar de peso.<sup>21</sup> Sin embargo, estudios recientes en el *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* (Revista de Endocrinología Clínica y Metabolismo) muestra que la hCG puede tener efectos en la masa magra en hombres de edad avanzada con deficiencia androgénica.<sup>22</sup>

Un meta-análisis encontró que los estudios que respaldan a la hCG como agente para la reducción de peso eran de mala calidad metodológica y concluyó que "no hay evidencia científica de que la hCG sea eficaz en el tratamiento de la obesidad; no logra provocar una pérdida de peso o una redistribución de la grasa, ni tampoco reduce el hambre o induce una sensación de bienestar".<sup>23</sup>

## hCG homeopática para el control de peso

La controversia, y las faltas<sup>24</sup> de hCG inyectable para la pérdida de peso ha llevado a una sustancial promoción en Internet de "hCG homeopática" para el control de peso. Los ingredientes de estos productos son a menudo oscuros, pero si se preparan a partir de hCG de verdad vía la dilución homeopática, los productos contendrían no hCG en lo absoluto o sólo pequeños rastros de este.

La FDA de los Estados Unidos ha declarado que este medicamento es fraudulento e ineficaz para la pérdida de peso. Tampoco es un medicamento protegido como homeopático y ha sido considerado una sustancia ilegal.<sup>25 26</sup>

De acuerdo con los estudios señalados anteriormente, la pérdida de peso atribuida por los individuos en la "dieta hCG" puede ser atribuida por completo al hecho de que tales dietas prescriben un consumo de 500 a 550 calorías por día, o aproximadamente un cuarto de lo que comúnmente se acepta como el valor diario recomendado para un varón adulto de tamaño y actividad promedio. Además, los estudios doble ciego no encuentran ninguna disminución en el apetito de los participantes tomando hCG en comparación con los individuos tomando placebos y no ofrecen evidencia alguna de que las personas que toman hCG son más propensas a perder grasa que tejido magro. El cuidado a largo plazo de dietas menos radicales, tales como una de 1.100 calorías en vez de una de 500 (como la hCG), sugiere que las personas con la dieta hCG no desarrolle los hábitos alimenticios necesarios y aumenten de peso más rápidamente que las personas con una dieta a más largo plazo después de que la dieta haya completado.

## **Ayudante de esteroides anabólicos**

En el mundo de los medicamento que mejoran el rendimiento, la hCG es cada vez más utilizada en combinación con varios ciclos de esteroides anabólicos androgénicos. Como resultado, la hCG es incluida en las listas de medicamentos ilegales de algunos deportes.

Cuando esteroides exógenos son introducidos en el cuerpo masculino, el feedback negativo causa que el cuerpo detenga su propia producción de testosterona vía el frenado del eje hipotalámico-pituitario-gonadal. Esto a largo plazo podría causar atrofia testicular, entre otras cosas. La hCG es comúnmente usada durante y después de un ciclo de esteroides para mantener y recuperar el tamaño testicular como también la producción natural de testosterona.<sup>27</sup>

Altos niveles de esteroides anabólicos androgénicos, que imitan la testosterona natural del cuerpo, provoca al hipotálamo a parar su producción de hormona liberadora de gonadotropina (GnRH). Sin GnRH, la glándula pituitaria deja de liberar la hormona luteinizante (LH). La LH normalmente viaja desde la pituitaria a través del torrente sanguíneo hasta los testículos, donde provoca la producción y liberación de testosterona. Sin LH, los testículos detienen su producción de testosterona.<sup>28</sup> En los varones, la hCG ayuda recuperar y mantener la producción de testosterona en los testículos al imitar la LH y provocando la producción y liberación de testosterona.

Si la hCG se utiliza durante demasiado tiempo y a una dosis demasiado alta, el consiguiente aumento de testosterona natural eventualmente inhibirá su propia producción por medio del feedback negativo en el hipotálamo y glándula pituitaria.





Los atletas profesionales que han sido sorprendidos usando hCG han sido prohibidos temporalmente de su deporte, incluyendo una prohibición de 50 juegos de la MLB para Manny Ramírez en 2009<sup>29</sup> y una prohibición de 4 juegos de la NFL para Brian Cushing por una prueba de orina positiva para hCG.<sup>30</sup>



## Véase también

- [Lactógeno placentario humano](#)
- [Adenohipófisis](#)
- [Hipotálamo](#)

## Referencias

1. Velázquez N. (2014). «La hormona gonadotrofina coriónica humana. Una molécula ubícua y versátil. Parte I» ([http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0048-77322014000200006](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322014000200006)). *Rev Obstet Ginecol Venez* (Caracas: SciELO) **74** (2). Consultado el 24 de noviembre de 2022. 
2. Dukic-Stefanovic-Stefanovic S.; Walther J.; Wosch S.; Zimmermann G.; Wiedemann P.; Alexander H.; Claudepierre T. (2012). «Chorionic Gonadotropin and Its Receptor Are Both Expressed in Human Retina, Possible Implications in Normal and Pathological Conditions.» (<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0052567>). *PLoS ONE* **7** (12): e52567. doi:10.1371/journal.pone.0052567 (<https://dx.doi.org/10.1371%2Fjournal.pone.0052567>). Consultado el 24 de noviembre de 2022. 
3. Cole LA. (2009). «New discoveries on the biology and detection of human chorionic gonadotropin» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2649930>). *Reprod. Biol. Endocrinol.* **7**: 8. PMC 2649930 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2649930>). PMID 19171054 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19171054>). doi:10.1186/1477-7827-7-8 (<https://dx.doi.org/10.1186%2F1477-7827-7-8>). 
4. Hoermann R, Spoettl G, Moncayo R, Mann K. (1990). «Evidence for the presence of human chorionic gonadotropin (hCG) and free beta-subunit of hCG in the human pituitary». *J. Clin. Endocrinol. Metab.* **71** (1): 179-86. PMID 1695224 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1695224>). doi:10.1210/jcem-71-1-179 (<https://dx.doi.org/10.1210%2Fjcem-71-1-179>). (requiere suscripción).
5. Gregory JJ, Finlay JL (abril de 1999). «Alpha-fetoprotein and beta-human chorionic gonadotropin: their clinical significance as tumour markers». *Drugs* **57** (4): 463-467. PMID 10235686 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10235686>). (requiere suscripción).
6. Laphorn AJ, Harris DC, Littlejohn A, Lustbader JW, Canfield RE, Machin KJ, Morgan FJ, Isaacs NW (1994). «Crystal structure of human chorionic gonadotropin». *Nature* **369** (6480): 455-461. PMID 8202136 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8202136>). doi:10.1038/369455a0 (<https://dx.doi.org/10.1038%2F369455a0>). (requiere suscripción).
7. «CGB3 Gene - Chorionic Gonadotropin Subunit Beta» ([https://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?id\\_type=entrezgene&id=1082#summaries](https://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?id_type=entrezgene&id=1082#summaries)). *GeneCards*.
8. Ibetto L.; Antonopoulos A.; Grassi P.; Pang P-C.; Panico M.; Bobdiwala S. et al (2020). «Insights into the hyperglycosylation of human chorionic gonadotropin revealed by glycomics analysis.» *PLoS ONE* **15** (2): e0228507. doi:10.1371/journal.pone.0228507 (<https://dx.doi.org/10.1371%2Fjournal.pone.0228507>). 
9. Kayisli U, Selam B, Guzeloglu-Kayisli O, Demir R, Arici A (2003). «Human chorionic gonadotropin contributes to maternal immunotolerance and endometrial apoptosis by regulating Fas-Fas ligand system». *J. Immunol.* **171** (5): 2305-2313. PMID 12928375 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12928375>).
10. Askling J, Erlandsson G, Kaijser M, Akre O, Ekblom A (1999). «Sickness in pregnancy and sex of child». *Lancet* **354** (9195): 2053. PMID 10636378 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10636378>). doi:10.1016/S0140-6736(99)04239-7 ([https://dx.doi.org/10.1016%2FS0140-6736\(99\)04239-7](https://dx.doi.org/10.1016%2FS0140-6736(99)04239-7)).
11. [Moedersvoormoeders.nl](http://www.moedersvoormoeders.nl/) (<http://www.moedersvoormoeders.nl/>) - a Dutch organization



- that collects urine from pregnant women to extract hCG.
12. Michels KB, Xue F, Colditz GA, Willett WC (abril de 2007). «Induced and spontaneous abortion and incidence of breast cancer among young women: a prospective cohort study». *Arch. Intern. Med.* **167** (8): 814-820. PMID 17452545 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17452545>). doi:10.1001/archinte.167.8.814 (<https://dx.doi.org/10.1001%2Farchinte.167.8.814>).
  13. Richard A. McPherson, Matthew R. Pincus, (2006). *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods* (21st edición). Philadelphia: Saunders. ISBN 1-4160-0287-1.
  14. «HCG (Urine) What do my test results mean?». *Encyclopedia URMCC*. University of Rochester Medical Center.
  15. Wilcox AJ, Baird DD, Weinberg CR (1999). «Time of implantation of the conceptus and loss of pregnancy». *New England Journal of Medicine* **340** (23): 1796-1799. PMID 10362823 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10362823>). doi:10.1056/NEJM199906103402304 (<https://dx.doi.org/10.1056%2FNEJM199906103402304>).
  16. Butler SA, Khanlian SA, Cole LA (2001). «Detection of early pregnancy forms of human chorionic gonadotropin by home pregnancy test devices». *Clinical Chemistry* **47** (12): 2131-2136. PMID 11719477 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11719477>).
  17. Lan N. Vuong; Toan D. Pham; Vu N. A. Ho; Tuong M. Ho (2020). «Determinants of the hCG Concentration in the Early Luteal Phase After Final Maturation of Follicles With Bolus Trigger of Recombinant hCG» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7096548/#!po=13.8889>). *Front Endocrinol (Lausanne)*. **11** (137). PMC 7096548 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7096548>). PMID 32265836 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32265836>). doi:10.3389/fendo.2020.00137 (<https://dx.doi.org/10.3389%2Ffendo.2020.00137>). Consultado el 26 de noviembre de 2022.
  18. HCG Injection After Ovulation Induction With Clomiphene Citrate (<http://www.medscape.com/viewarticle/473515>) at Medscape. By Peter Kovacs. Posted: 04/23/2004
  19. IVF.com (<http://www.ivf.com/ovind.html>) Archivado (<https://web.archive.org/web/20120226141802/http://www.ivf.com/ovind.html>) el 26 de febrero de 2012 en Wayback Machine.; Ovulation Induction. Retrieved Mars 7, 2010
  20. Stein MR, Julis RE, Peck CC, Hinshaw W, Sawicki JE, Deller JJ (septiembre de 1976). «Ineffectiveness of human chorionic gonadotropin in weight reduction: a double-blind study» (<http://www.ajcn.org/cgi/reprint/29/9/940.pdf>). *Am. J. Clin. Nutr.* **29** (9): 940-948. PMID 786001 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/786001>). Consultado el 3 de febrero de 2009.
  21. Barrett S. «HCG Worthless as Weight-Loss Aid» (<https://web.archive.org/web/20090120183842/http://dietscam.org/reports/hcg.shtml>). *Diet Scam Watch*. dietscam.org. Archivado desde el original (<http://www.dietcam.org/reports/hcg.shtml>) el 20 de enero de 2009. Consultado el 3 de febrero de 2009.
  22. Peter Y. Liu, Susan M. Wishart and David J. Handelsman (2002). «A Double-Blind, Placebo-Controlled, Randomized Clinical Trial of Recombinant Human Chorionic Gonadotropin on Muscle Strength and Physical Function and Activity in Older Men with Partial Age-Related Androgen Deficiency» (<https://web.archive.org/web/20110509071001/http://jcem.endojournals.org/cgi/content/abstract/87/7/3125>). *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* **87** (7): 3125-3135. PMID 12107212 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12107212>). doi:10.1210/jc.87.7.3125 (<https://dx.doi.org/10.1210%2Fjc.87.7.3125>). Archivado desde el original (<http://jcem.endojournals.org/cgi/content/abstract/87/7/3125>) el 9 de mayo de 2011. Consultado el 27 de abril de 2011.
  23. Lijesen GK, Theeuwen I, Assendelft WJ, Van Der Wal G (septiembre de 1995). «The effect of human chorionic gonadotropin (HCG) in the treatment of obesity by means of the Simeons therapy: a criteria-based meta-analysis» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1365103>). *Br J Clin Pharmacol* **40** (3): 237-243. PMC 1365103 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1365103>). PMID 8527285 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8527285>).
  24. «Chorionic Gonadotropin (Human) Injection Shortage» (<https://web.archive.org/web/20101108183117/http://www.ashp.org>)

- [g/Import/PRACTICEANDPOLICY/PracticeResourceCenters/DrugShortages/GettingStarted/CurrentShortages/Bulletin.aspx?id=382](http://www.ashp.org/Import/PRACTICEANDPOLICY/PracticeResourceCenters/DrugShortages/GettingStarted/CurrentShortages/Bulletin.aspx?id=382)). *Bulletin*. American Society of Health-System Pharmacists. 13 de octubre de 2010. Archivado desde el original (<http://www.ashp.org/Import/PRACTICEANDPOLICY/PracticeResourceCenters/DrugShortages/GettingStarted/CurrentShortages/Bulletin.aspx?id=382>) el 8 de noviembre de 2010. Consultado el 23 de octubre de 2010.
25. Phillips J (24 de enero de 2011). «Weight Loss Drugs Dubbed Fraudulent and Illegal by FDA» (<https://web.archive.org/web/20110128024717/http://www.theepochtimes.com/n2/content/view/49921/>). Epoch Times. Archivado desde el original (<http://www.theepochtimes.com/n2/content/view/49921/>) el 28 de enero de 2011. Consultado el 3 de febrero de 2011. Parámetro desconocido |ñdeadur1= ignorado (ayuda)
26. Hellmich N (23 de enero de 2011). «HCG weight-loss products are fraudulent, FDA says - USATODAY.com» ([http://www.usatoday.com/yourlife/fitness/weight-loss-challenge/2011-01-24-hcgdiet24\\_ST\\_N.htm?loc=interstitialskip](http://www.usatoday.com/yourlife/fitness/weight-loss-challenge/2011-01-24-hcgdiet24_ST_N.htm?loc=interstitialskip)). USA Today. Consultado el 3 de febrero de 2011.
27. Williams, Lance (8 de mayo de 2009). «Manny Ramirez suspended; testosterone ratio exceeded limits; fertility drug reported» ([http://articles.sfgate.com/2009-05-08/sports/17199689\\_1\\_hcg-steroid-users-steroid-cycle](http://articles.sfgate.com/2009-05-08/sports/17199689_1_hcg-steroid-users-steroid-cycle)). *San Francisco Chronicle*.
28. van Breda E, Keizer HA, Kuipers H, Wolffenbuttel BH (abril de 2003). «Androgenic anabolic steroid use and severe hypothalamic-pituitary dysfunction: a case study». *Int J Sports Med* **24** (3): 195-6. PMID 12740738 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12740738>). doi:10.1055/s-2003-39089 (<https://dx.doi.org/10.1055%2Fs-2003-39089>).
29. Schmidt, Michael S. (8 de mayo de 2009). «Manny Ramirez Is Banned for 50 Games» (<http://www.nytimes.com/2009/05/08/sports/baseball/08ramirez.html?pagewanted=print>). *The New York Times*.
30. McClain J (12 de mayo de 2010). «Cushing suspended for performance-enhancing drugs» (<http://www.chron.com/dispatch/story.mpl/sports/fb/texansfront/6995505.html>). *Houston Texans Football*. Houston Chronicle. Consultado el 23 de octubre de 2010.

## Enlaces externos

---

- [Monografías \(http://www.monografias.com/trabajos11/gch/gch.shtml\)](http://www.monografias.com/trabajos11/gch/gch.shtml)
- 

Obtenido de «[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Gonadotropina\\_coriónica\\_humana&oldid=148336665](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Gonadotropina_coriónica_humana&oldid=148336665)»